

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-286572
 (43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl. C08J 11/10
 B09B 3/00
 C10G 1/10

(21)Application number : 10-107081 (71)Applicant : TOHOKU ELECTRIC POWER CO INC

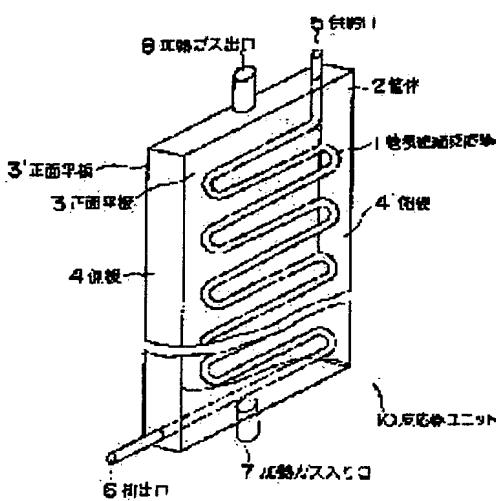
MITSUBISHI HEAVY IND LTD
 MORIYA TAKEHIKO
 SAITO YOSHIHISA
 MATSUBARA WATARU
 KOBAYASHI KAZUTO
 SUGITA SATORU

(54) OIL-PRODUCING REACTOR UNIT AND OIL-PRODUCING PLANT FOR PLASTIC WASTE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an oil-producing plant which can accept an increasing amount of plastic wastes to be treated, allows easy design and fabrication, and allows operation substantially without changing the condition for the reaction.

SOLUTION: This plant consists of (A) a reactor unit 10 consisting of a continuous reaction tube 1 and a body 10 which contains the continuous reaction tube, and (B) a heating means. A plurality of the reactor units can be placed in parallel depending on an amount of plastic wastes to be treated. Plastic wastes and water are mixed, and then distributed/supplied to each reactor unit. Optionally plastic wastes and water are separately distributed/supplied to each reactor unit. Each continuous reaction tube is heated by the heating means, so that plastic wastes are degraded under a reaction condition where water is in or near a super critical state, while the amount and condition for treating plastic wastes in each unit are kept equally.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-286572

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 10 月 19 日

(51) Int.Cl.⁶

C08J 11/10

B09B 3/00

C10G 1/10

識別記号

ZAB

府内整理番号

F I

C08J 11/10

C10G 1/10

B09B 3/00

技術表示箇所

ZAB

302 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 FD (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 10-107081

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 4 月 2 日

(71) 出願人 000222037

東北電力株式会社

宮城県仙台市青葉区一番町 3 丁目 7 番 1 号

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 守谷 武彦

宮城県仙台市青葉区中山七丁目 2 番 1 号

東北電力株式会社研究開発センター内

(72) 発明者 齋藤 喜久

宮城県仙台市青葉区中山七丁目 2 番 1 号

東北電力株式会社研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 三浦 良和

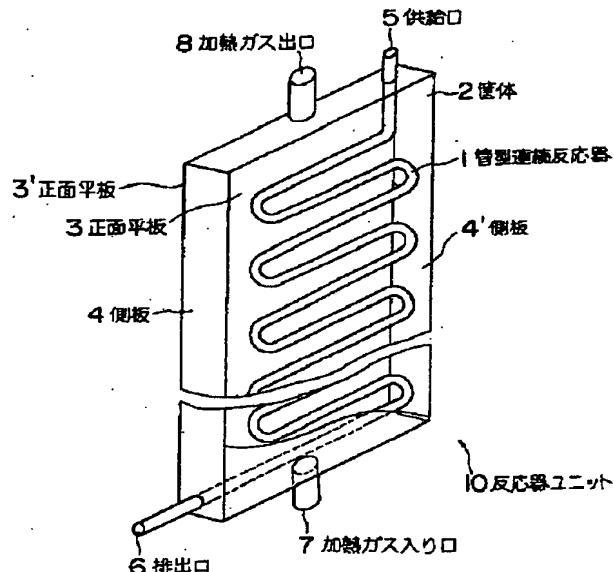
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 プラスチック廃棄物の油化反応器ユニット及び油化装置

(57) 【要約】

【課題】 プラスチック廃棄物の増加する処理量に対応でき、設計や製作が容易で、反応条件を著しく変えることなく運転することができるプラスチック廃棄物の油化装置を提供する。

【解決手段】 管型連続反応器及び該管型連続反応器を収納する筐体からなる反応器ユニット並びに加熱手段からなり、プラスチック廃棄物の処理量に応じて反応器ユニットが複数、並列に設けられ、プラスチック廃棄物と水を混合した後各反応器ユニットに分配供給し、又はプラスチック廃棄物と水を各反応器ユニットに個別に分配供給し混合して、各管型連続反応器を加熱手段により加熱して、水が超臨界域又は超臨界域近傍になる反応条件下に、各反応器ユニットのプラスチック廃棄物処理量及び処理条件が同一であるようにして、プラスチック廃棄物を分解する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管型連続反応器及び反応器加熱手段、並びに該反応器を収納する筐体からなり、プラスチック廃棄物と水の混合物を反応器に供給し、反応器を加熱手段により加熱して、水が超臨界域又は超臨界域近傍になる反応条件下にプラスチック廃棄物を分解することを特徴とするプラスチック廃棄物の油化反応器ユニット。

【請求項2】 管型連続反応器が筐体内に複数、並列に収納され、各管型連続反応器が分配管及び収集管にそれぞれ連結され、プラスチック廃棄物と水の混合物を分配管により反応器に供給し、反応生成物を収集管により排出することを特徴とする請求項1に記載のプラスチック廃棄物の油化反応器ユニット。

【請求項3】 反応器加熱手段が液体又は気体を用いた反応器加熱媒体供給手段であることを特徴とする請求項1又は2に記載のプラスチック廃棄物の油化反応器ユニット。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のプラスチック廃棄物の油化反応器ユニットを複数、並列に連結したプラスチック廃棄物の油化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、超臨界域又は超臨界域近傍の水を反応媒体としてプラスチック廃棄物を分解、油化する装置に関するものであり、更に詳しくは同一構造の油化反応器ユニット及びそれらが複数、並列に設けられたプラスチック廃棄物の油化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、各種プラスチック廃棄物は、そのほとんどが埋立処分又は焼却処理に付されており、資源として有効利用されていない。また、埋立処分では埋立用地の確保の困難、埋立後の地盤の不安定化といった問題が生じ、焼却処理では炉の損傷、有害ガスや悪臭の発生といった問題が生じている。一方、容器包装リサイクル法が平成7年に制定され、プラスチックの回収再利用が義務づけられるようになった。これらの状況に合わせて、近年、プラスチック廃棄物を再資源化することが試みられており、その1つとして、超臨界域の水（超臨界水）又は超臨界域近傍の水を反応媒体とする反応（超臨界水反応）により、プラスチック廃棄物を分解して油化し、有用な油状物を回収する方法（超臨界水法）が提案されている（特表昭56-501205号公報、特開昭57-4225号公報、特開平5-31000号公報、特開平6-279762号公報）。超臨界水とは、温度が臨界温度（374℃）以上で、圧力が臨界圧力（2.1MPa）以上の状態にある水のことであり、超臨界水は溶融状態のプラスチック油滴の中に拡散しやすいので、超臨界水法では常圧下の熱分解に比べて残渣が少なく、高い油化率を実現することができると考えられて

いる。なお、たとえ温度及び圧力が臨界温度及び臨界圧力以下であっても、臨界温度及び臨界圧力の近傍であれば、水の反応媒体としての挙動は超臨界水の挙動とほぼ同様の特性を示す。しかし、超臨界水法によるプラスチック廃棄物の処理は、技術が十分に確立していないのが現状であり、種々のプラスチック廃棄物の処理量が増加した場合に、これを一本の管型連続反応器で処理しようとすると、反応器の管内径が大きくなるために肉厚が厚くなりすぎて反応管の製作が困難になったり、また反応器の長さを長くして供給速度を増加すると反応器内の流体の圧力が大きくなりあまり長くすることはできない。更に反応器の管径を処理量の増加に応じて大きくする場合には、設計する上で諸物性値を求める必要があるが、高温、高圧条件下であるためにそれらの測定や推算が非常に困難である。また運転面では、反応器の管内径を大きくすると、あるいは長さを長くすると反応器の加熱のコントロールが困難になるという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、プラスチック廃棄物の増加する処理量に対応できて、設計や製作が容易で、反応条件を著しく変えることなく運転することができるプラスチック廃棄物の油化装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、前記目的を達成するために、超臨界水反応によるプラスチック廃棄物の分解、油化について検討を行った結果、設計、製作、操作条件等を十分に検討して実施に適当な単一の反応管を得て、この反応管と実質的に同一のものを並列に設置して、これらの反応管にプラスチック廃棄物と水を混合して実質的に均等に供給することにより、上記単一の反応管の場合と同様の条件で分解、油化を行うことができることを見いだし、本発明を完成させるに至った。

【0005】 即ち、本発明の第1は、管型連続反応器及び反応器加熱手段、並びに該反応器を収納する筐体からなり、プラスチック廃棄物と水の混合物を反応器に供給し、反応器を加熱手段により加熱して、水が超臨界域又は超臨界域近傍になる反応条件下にプラスチック廃棄物を分解することを特徴とするプラスチック廃棄物の油化反応器ユニットに関する。本発明の第2は、管型連続反応器が筐体内に複数、並列に収納され、各管型連続反応器が分配管及び収集管にそれぞれ連結され、プラスチック廃棄物と水の混合物を分配管により反応器に供給し、反応生成物を収集管により排出することを特徴とする本発明の第1に記載のプラスチック廃棄物の油化反応器ユニットに関する。本発明の第3は、反応器加熱手段が液体又は気体を用いた反応器加熱媒体供給手段であることを特徴とする本発明の第1又は2に記載のプラスチック廃棄物の油化反応器ユニットに関する。本発明の第4は、本発明の第1～3のいずれかに記載のプラスチック

廃棄物の油化反応器ユニットを複数、並列に連結したプラスチック廃棄物の油化装置に関する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳しく説明する。本発明で処理の対象となるプラスチック廃棄物の種類は特に制限はなく、熱可塑性プラスチック、架橋プラスチック、熱硬化性プラスチック又はこれらの混合物を使用することができる。熱可塑性プラスチックとしては、汎用プラスチックのみならずエンジニアリングプラスチックも含まれ、具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-4-メチルベンテン-1、アイオノマー、ポリスチレン、A S樹脂、A B S樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、メタクリル樹脂、ポリビニルアルコール、E V A、ポリカーボネート、各種ナイロン、各種芳香族又は脂肪族ポリエステル、熱可塑性ポリウレタン、セルロース系プラスチック、熱可塑性エラストマー等が挙げられる。架橋プラスチックとしては、上記の熱可塑性プラスチックを放射線、電子線、光等で架橋させたもの、過酸化物等により架橋させたもの、架橋性モノマーを加えて架橋させたもの等が挙げられる。熱硬化性プラスチックとしては、汎用プラスチックのみならずエンジニアリングプラスチックも含まれ、具体的には、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、フラン樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アリル樹脂、熱硬化性ポリウレタン、ゴム等が挙げられる。これらのプラスチックは単一の種類であっても、混合物であっても、アロイのような複合材料であってもよい。プラスチック廃棄物の形状は特に制限はない。

【0007】プラスチック廃棄物と水は混合されて管型連続反応器もしくは該管型連続反応器が複数、並列に設けられた反応器（特に区別が必要な場合を除き、以後、両者を反応器という）に供給され、又はプラスチック廃棄物と水は反応器に個別に供給されて混合され、水が超臨界域又は超臨界域近傍になる反応条件下に分解、油化される。あるいは、プラスチック廃棄物は溶融された後に水と混合されてもよい。このため、プラスチック廃棄物は押出機等を使用し、加熱溶融後又は加熱溶融と共に加圧して水に加えることができる。該水としては溶融したプラスチックが固化しないようにプラスチックの融点以上の温度の水であることが好ましい。水もまた加圧してプラスチック廃棄物と混合することができる。即ち、プラスチック廃棄物と水の両者を加圧して混合工程に供給することにより、そのまま反応器に供給することができる。また、プラスチック廃棄物を粉碎して粉体にして、水とのスラリーにして加圧後反応器に供給してもよい。この場合、粉体の大きさは直径約2 mm以下が好ましい。

【0008】反応に使用される水は種類、温度、圧力等、特に制限はなく、常温常圧の水から超臨界域又は超

臨界域近傍にある水まで使用することができる。超臨界域又は超臨界域近傍にある水を使用した場合には、加熱手段が全く不要であるか、若干の加熱ができる簡易な加熱手段で済ますことができる。反応生成物から分離された水分も、必要であれば後処理されて、一部は外部に抜き出され、残りは反応媒体として混合工程に循環使用することができる。水分をプラスチック廃棄物との混合工程にリサイクルすることにより、新規に供給する水や処理すべき廃水が減少する。プラスチック対水の重量比率は、油化反応性の観点からプラスチックの種類によるが1対0.3～2.0、好ましくは2～1.0である。

【0009】プラスチック廃棄物と水は、予め混合してから反応器に供給してもよいし、反応器に供給してから混合されるようにしてもよい。プラスチック廃棄物と水を予め混合するには、従来の混合方法が使用可能であり、例えば、豊型又は横型の攪拌機構付き混合槽、管型ミキサー等により行うことができる。プラスチック廃棄物と水との混合工程には、プラスチック廃棄物を分解して得られた反応生成物から留出分（ガス分、油分及び水分）を蒸留分離した残りの高沸成分を添加することができる。また、高沸成分に代えて、重質油を外部から供給して使用することができる。

【0010】プラスチック廃棄物と水とは混合されて、反応器に供給される。反応器内では、水が超臨界域又は超臨界域近傍の反応媒体になり、プラスチック廃棄物が分解、油化される。混合物の供給方法には特に制限はない。管型連続反応器は、好ましくは内径3～5.0 mm、長さ20～300 mの管であり、直線状でもよいが、U字型、V字型、螺旋型等の形状にして管体内に密に、また取り付けや取り外しが容易なように例えば相互に平行に収納される。上記数値範囲内で好ましい管型連続反応器を設計し、一本の管からなる管型連続反応器を製作し、これを用いて試験を行って基本となる反応器を決定し、これを基に複数の管型連続反応器が並列に設置され、運転される。

【0011】管体に収納された管型連続反応器は、加熱手段により反応管外部から加熱される。加熱手段としては、電気ヒーター、バーナー、燃焼ガス、蒸気、熱媒等が挙げられる。加熱されたガス、熱媒、燃焼ガス等を得るために必要な手段は管体の内部にあっても、外部にあってもよい。例えば、燃焼ガスを加熱手段にする場合には、燃焼ガスを発生させるバーナーは反応器ユニットの内部にあっても、外部にあってもよく、反応器の加熱に使用する燃焼ガスが反応器ユニット内に供給される。プラスチック分解生成物である低沸点成分のガスや油を燃料として使用できるように、加熱手段にバーナーを使用して、生じた高温の燃焼ガスにより管体内の反応器を加熱する方式が好ましい。

【0012】反応装置は、一本の管型連続反応器を一つの管体内に収納した反応器ユニットであってもよいし、

複数の管型連続反応器を一つの筐体内に収納するものであってもよい。反応器ユニットの場合には、プラスチック廃棄物の処理量に応じてそれらを複数並列に設けて、高温の燃焼ガスを各反応器ユニットに分配供給することにより、同一条件で各反応器を加熱することができる。本発明では、1基の反応器ユニットのみからなることも含み、1基の反応器ユニットと1基の加熱手段が組み合わせられていても、複数の反応器ユニットと1基の加熱手段が組み合わせられていてもよい。また、プラスチック廃棄物の処理量に応じて反応器ユニットが複数、並列に設けられる。すなわち、プラスチック廃棄物の処理量が2倍に増加した場合には、反応器ユニットが並列に2基設けられる。処理量が1.5倍に増加した場合には反応器ユニットは2基設けられ、操業時間数で処理量全体を調節することができる。

【0013】複数の管型連続反応器を一つの筐体内に収納する場合には、筐体内にバーナーを設け、直接反応器を加熱することもできるし、高温の燃焼ガスを筐体内に供給して加熱することもできる。一つの筐体内に収納される管型連続反応器は、プラスチック廃棄物の処理量に応じて一定の本数まで増設することができる。また、複数の管型連続反応器を一つの筐体内に収納した装置を複数並列に並べて使用することもできる。その場合には、高温の燃焼ガスを上記各複数並列に並べた装置に供給して、各反応器を加熱することができる。

【0014】反応器ユニットの形状は、反応器ユニットを複数並列に設けて、プラスチック廃棄物と水を混合して供給し、筐体に高温の燃焼ガスを供給して管型連続反応器を加熱するためには、図1のような平板構造が好ましい。

【0015】加熱手段に高温の燃焼ガスを使用する場合には、その供給口は反応器ユニットの上部でも、下部でも、側面でもよいが、煙道効果が生じるように好ましくは下部又は側面下部であり、燃焼ガスの出口は、好ましくは上部に設けられる。プラスチック廃棄物と水を混合して供給する口は、反応器ユニット又は複数の管型連続反応器を一つの筐体内に収納する場合にも、筐体の上部でも、下部でも、側面でもよいが、高温の燃焼ガスを使用する場合には、燃焼ガスの流れに向流になるように、上部又は側面上部である。しかしながら、両者を下部から並流に供給することが都合がよい場合もある。反応生成物の排出される口は、反応器ユニット又は複数の管型連続反応器を一つの筐体内に収納する場合にも、筐体の上部でも、下部でも、側面でもよいが、供給する口が上部にある場合には下部に、供給する口が下部にある場合には上部にあるのが好ましい。高温の燃焼ガスの供給口又は排出口は単なる筒状のものでもよいが、ダクト状のもの、ロート状のものでもよい。

【0016】図1は一本の管型連続反応器を収納した反応器ユニットの一例を示す概念図であり符号10により

反応器ユニットの全体が示される。U字型に折り畳まれた管型連続反応器1が筐体2に収納されている。プラスチック廃棄物と水が混合されて供給口5から管型連続反応器1に供給され、加熱ガス入り口7から供給された高温の加熱ガスにより加熱されて、水が超臨界域又は超臨界域近傍になり、プラスチック廃棄物が分解され油化する。反応生成物は排出口6から排出される。加熱に使用された加熱ガスは加熱ガス出口8から排出される。

【0017】複数の反応器ユニットは図2からわかるように、相互に正面平板3又は3'が平行になるように並列に配置することができる。反応器ユニットを相互に接觸して並べる場合には、反応器ユニットの接觸する正面平板3又は3'を共有することにより、いずれか一方の反応器ユニットの接觸する正面平板3又は3'を省略することができる。また、反応器ユニットは相互に側板4又は4'を接して配置することもできる。反応器ユニットへの原料の供給は、プラスチック廃棄物と水を混合した後各反応器ユニットに分配供給してもよいし、又はプラスチック廃棄物と水を各反応器ユニットに個別に分配供給して混合してもよい。したがって、反応原料供給用の分配管11は、プラスチック廃棄物と水を混合した後各反応器ユニットに分配供給する場合には図2に示すように1本であるが、プラスチック廃棄物と水を各反応器ユニットに個別に分配供給する場合には別々に設けられる。反応器ユニットは一次元的に配置することができるほかに、側面方向に設置することができる。図2はこのように二次元的に配置した図である。勿論、高さ方向に積み上げて、三次元的に増設することもできる。反応器ユニットはこのように増設できるので、設置する場所、建設材料、工事、放熱等の点で有利である。なお、複数の反応器ユニットは、ボルト/ナット等の締結手段により相互に緊密に連結し、固定することができる。

【0018】図3は複数の管型連続反応器を一つの筐体内に収納した場合の概念図である。U字型に折り畳まれた複数の管型連続反応器1、1'等が筐体2に収納されている。プラスチック廃棄物と水が混合されて供給口5から分配管11により管型連続反応器1、1'等に供給され、加熱ガス入り口7から供給された高温の加熱ガスにより加熱されて、水が超臨界域又は超臨界域近傍の反応媒体になり、プラスチック廃棄物が分解され油化する。反応生成物は収集管12により集められて、排出口6から排出される。加熱に使用された加熱ガスは加熱ガス出口8から排出される。筐体の上部は煙突状にして燃焼ガスの出口としてもよい。

【0019】筐体内には、プラスチック廃棄物と混合するための水を予熱する配管を設けて、高温の燃焼ガスにより加熱することができる。

【0020】プラスチック廃棄物と水とから、高速で、油分が主成分となるように分解するための反応条件としては、水が超臨界域の媒体となるために臨界温度374

℃以上、臨界圧力 22.1 MPa 以上、又は、超臨界域近傍の媒体となるために温度が 300 ℃以上、圧力が臨界圧力の 0.8 倍以上であることが必要である。超臨界域又は超臨界域近傍の水の存在下に、プラスチック廃棄物が分解するための温度範囲は 350 ~ 650 ℃、好ましくは、400 ~ 600 ℃である。あまりに高温になると、ガス分が多く生成する。プラスチック廃棄物が分解して油分が生成するための反応時間は、30 分以下、好ましくは、10 分以下である。あまり反応時間を長くすると、油化装置の処理量が小さくなったり、ガス分が多く発生したり、カーボンが発生したりして好ましくない。プラスチック廃棄物に高沸成分又は重質油を添加した場合には、プラスチック廃棄物の分解と共に、添加した高沸成分又は重質油の分解も生じ、より低沸点の油分が得られる。したがって、目的とする沸点範囲の油分を主成分として得るために、プラスチック廃棄物の種類、高沸成分又は重質油の種類や循環量、添加量、水の比率、反応温度、反応圧力、反応時間等を選択する。

【0021】反応生成物は、そのまま、又は必要であれば冷却されて、あるいは又はフラッシュバルブを経て、気液分離器、蒸留塔等に導かれ、必要な成分に分離される。反応生成物は、ガス成分と油分と水分である。ガス成分は、主として炭素数 4 以下の炭化水素であり、そのまま、又は塩化水素等を除去して、反応器の加熱のための燃料として使用することができるし、他の用途に使用することもできる。油分は、炭素数 5 以上の低沸点炭化水素から重油のような油や分解途中のプラスチックのような高沸成分まで含んでいる。油分は蒸留によりナフサ相当、灯油相当、軽油相当等の低沸成分（留出分）と、重油、残渣油に相当する高沸成分（蒸留残）に分離される。油分は外部に抜き出されて燃料、原料、材料等に使用されるが、一部は反応器の加熱のための燃料として使用することができる。ガス分及び蒸留分離された低沸成分は、燃料に使用した場合に、重油や石炭と比較して公害の原因となる硫黄分や重金属分が少なく、また、燃焼時の発熱量も高い。また油分は、分留して各種の燃料、化学合成用原料、炭化水素系の溶剤等にも使用することができる。また高沸成分はプラスチック廃棄物と水との混合工程に循環することができる。高沸成分を循環してプラスチック廃棄物に加えることにより、高沸成分が分解してより沸点の低い成分に転換する。

【0022】図 1 ~ 3 で、供給口 5 を筐体の下部に、排出口 6 を上部に設けることは言うまでもない。

【0023】図 4 はプラスチック廃棄物の処理工程の一例を示すブロックフロー図である。圧入されたプラスチック廃棄物 21 は加圧された水 22 と混合されて反応器ユニット 10 に供給され、加熱されて、水が超臨界域又は超臨界域近傍の反応媒体になりプラスチック廃棄物が分解され油化する。反応生成物 23 はフラッシュバルブ

15 を経て分離器 16 によりガス分 24、油分 25、水分 26 等に分離される。水分 26 はプラスチック廃棄物 21 との混合に使用することができる。

【0024】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではなく、反応器の寸法、反応条件、原料も本発明の範囲において種々選択することができる。

【0025】(実施例 1 及び 2) 実施例 1 では図 1 に示した一台の反応器ユニットを使用し、実施例 2 では 10 台の反応器ユニットを正面平板が互いに接触するように並列に設置して使用した。反応器ユニット内の管型連続反応器は内径 10 mm、長さ 40 m である。原料、反応条件及び結果を表 1 に示す。

【0026】

【表 1】

表 1

条件	実施例 1	実施例 2
ユニット反応器台数	1	10
廃プラスチック量 (kg/hr)	1.0	10.0
廃プラスチック組成 (wt%)		
ポリエチレン	40	40
ポリプロピレン	30	30
ポリスチレン	30	30
プラスチック/水(重量比)	0.33	0.33
プラスチック/高沸成分(重量比)	10	10
反応条件		
温度 (℃)	480	480
圧力 (MPa)	25	25
時間 (min)	5	5
収率 (wt%)		
ガス分	13	12
油分	87	88

【0027】実施例 2 では、実施例 1 に比較してプラスチック廃棄物の処理量が 10 倍に増加したが生成物の組成は実施例 1 とほとんど同じであった。このように、複数の同一の反応器を使用することにより、設備の増強が容易に行われ、同一条件でプラスチック廃棄物を分解油化することが可能であった。

【0028】

【発明の効果】プラスチック廃棄物の処理量が増加しても、同一の条件で処理することが可能であり、水の超臨界又は超臨界近傍の条件下に高速で、且つ大量に分解し、油化できるようになった。また、同一の反応器を使用するために処理量に応じたデータの測定や推算が不

要であり、設計、製作が容易である。さらに反応器は大きさ等が規格化されているために、増設が容易であり且つコンパクトな反応器が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】反応器ユニットを示す図である。

【図 2】反応器ユニットが二次元的に複数並列に配置されて一つの反応器を形成している例を示す図である。

【図 3】反応管が複数並列に配置されて一つの筐体内に収納されている例を示す図である。

【図 4】プラスチック廃棄物の分解、油化を示すシステムフロー図である。

【符号の説明】

1 管型連続反応器

1' 管型連続反応器

2 筐体

3 正面平板

3' 正面平板

4 側板

4' 側板

5 供給口

6 排出口

7 加熱ガス入り口

8 加熱ガス出口

9 分配管

10 反応器ユニット

11 収集管

12 フラッシュバルブ

13 分離器

14 プラスチック廃棄物

15 水

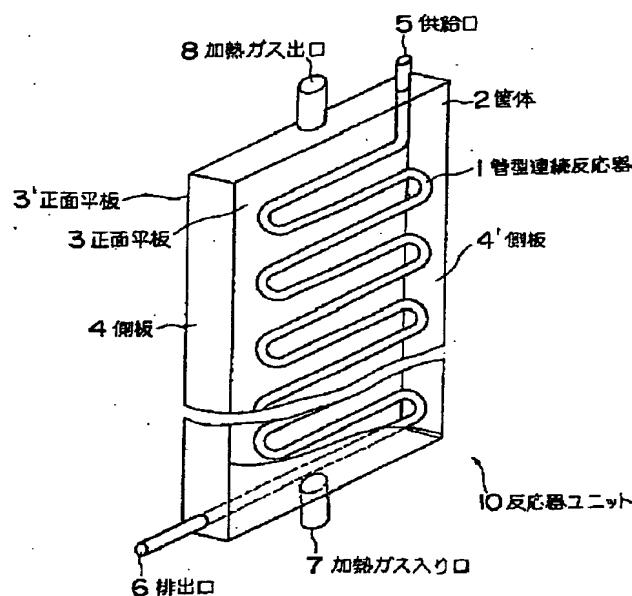
16 反応生成物

17 ガス分

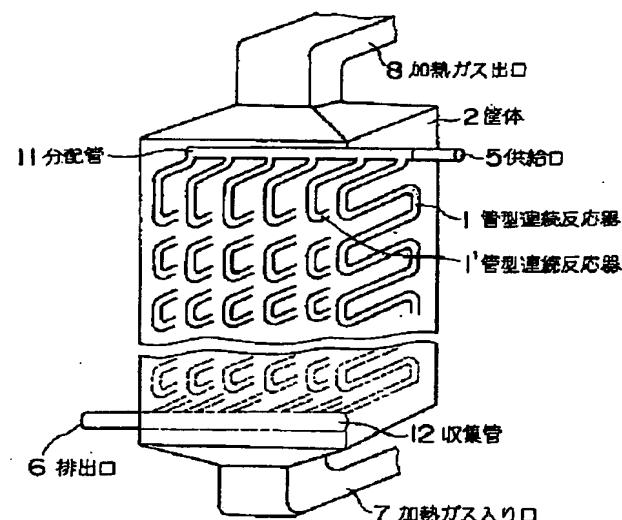
18 油分

19 水分

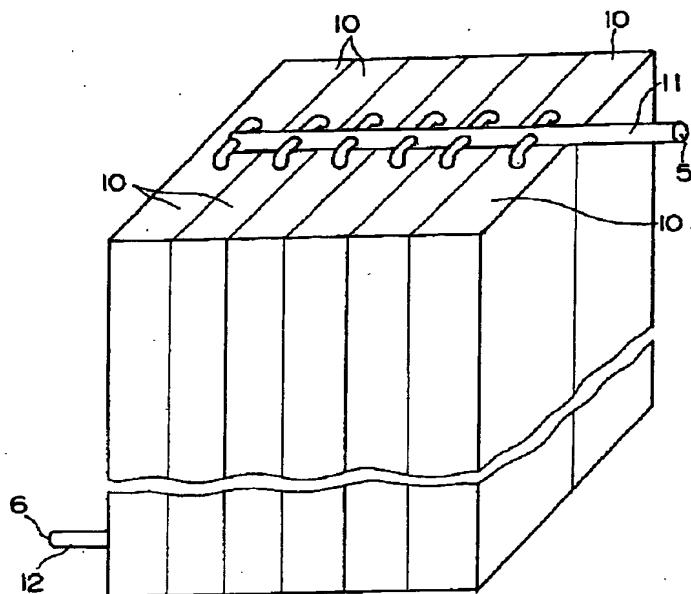
【図 1】



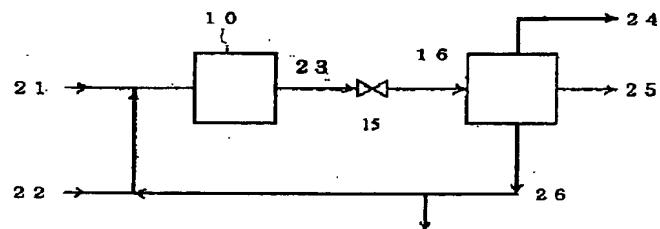
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 松原 亘

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22
号 三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 小林 一登

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22
号 三菱重工業株式会社広島研究所内

(72)発明者 杉田 覚

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三
菱重工業株式会社内